



El papel de la reflexión y la mediación didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales: un estudio de caso de profesores en formación

- The Role of Reflection and Didactic Mediation in the Teaching of the Natural Sciences: a Case Study of Teachers in Formation
- O papel da reflexão e mediação didática no ensino das ciências naturais: um estudo de caso de professores em formação

Felipe Alejandro Quiroz Londoño*

* Universidad del Valle.
felipe.quroz@correounivalle.edu.co

Resumen

En el presente trabajo de investigación se pretende determinar cómo la mediación didáctica y la reflexión en acción contribuyen al desarrollo de actividades experimentales en docentes en formación en ciencias naturales. Para ello, se aborda la mediación didáctica, la práctica desde un enfoque experimental y la reflexión en acción. El enfoque metodológico se basa en un estudio de caso en el que se hace seguimiento a dos docentes en formación del programa de Licenciatura en Educación Básica con énfasis en la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, matriculados en el curso de Mediación Didáctica, ofrecido durante un periodo académico a estudiantes de séptimo semestre, con una intensidad de 3 horas semanales, durante 16 sesiones en total. Lo anterior se desarrolla en cuatro momentos: 1) la caracterización académica de los estudiantes; 2) la cualificación de los docentes en formación, proceso en el cual la mediación didáctica y la reflexión desempeñan un papel fundamental; 3) el análisis de los diferentes registros fílmicos de los docentes en formación en su rol en el aula, y 4) el registro de la información, el análisis y las conclusiones. Finalmente, se resalta la pertinencia de la mediación didáctica y la reflexión como herramientas que contribuyen a mejorar los procesos de formación docente.

Palabras clave

mediación didáctica; actividades experimentales; reflexión; formación docente



Abstract

This research aims to determine how reflection and didactic mediation contribute to the teacher education processes in natural sciences and environmental education. To this end, it addresses didactic mediation, practice from an experimental approach and reflection in action, highlighting the importance of disciplinary knowledge, experimental practices and reflection as a continuous process that contributes to the improvement of teaching praxis. The methodological approach is based on a case study, in which two teachers are trained in the basic education program with emphasis on teaching natural sciences and environmental education, enrolled in the Didactic Mediation course, offered during an academic period to students of seventh semester, with an intensity of 3 hours weekly, during 16 sessions in total. The above takes place in four moments: 1) the academic characterization of the students; (2) qualification of teachers in training, a process in which didactic mediation and reflection play a fundamental role; (3) the analysis of different film records of pre-service teachers in their role in the classroom; and (4) the recording of information, analysis and conclusions. Finally, it is highlighted the relevance of didactic mediation and reflection as tools that contribute to improving teacher training processes.

Keywords

teaching mediation; experimental practices; reflection; teacher training

Resumo

Esta pesquisa visa determinar como a mediação didática e a reflexão em ação contribuem para o desenvolvimento de atividades experimentais em professores em capacitação em ciências naturais. Para tanto, aborda a mediação didática, a partir de uma abordagem experimental e reflexão em ação, destacando a importância do conhecimento disciplinar, das práticas experimentais e da reflexão como um processo contínuo que contribui para a melhoria da prática de ensino. A abordagem metodológica baseia-se em um estudo de caso, no qual dois professores são acompanhados na formação no programa de bacharelado em educação básica com ênfase no ensino de ciências naturais e educação ambiental, inscritos no curso de mediação didática, oferecido durante um semestre para alunos do sétimo semestre, com uma intensidade de 3 horas semanalmente, durante 16 sessões no total. O exposto é desenvolvido em quatro momentos: 1) a caracterização acadêmica dos alunos; (2) qualificação dos professores em formação, processo em que a mediação didática e a reflexão desempenham um papel fundamental; (3) a análise de diferentes registros de filmes de professores em treinamento em seu papel na sala de aula; e (4) registro de informações, análises e conclusões. Finalmente, destaca-se a relevância da mediação didática e da reflexão como ferramentas que contribuem para melhorar os processos de treinamento de professores.

Palavras-chave

mediação didática; atividades experimentais; reflexão; formação educacional

Introducción

La formación docente universitaria posee un carácter académico muy marcado, y se evidencia una necesidad de formar en cualidades que permitan un desenvolvimiento adecuado en la práctica educativa. En nuestra época se presenta una política de inclusión, donde estudiantes con y sin discapacidades y dificultades aprenden en un mismo espacio; además hay aulas con gran número de alumnos e infraestructuras no adecuadas; a su vez, se tiene la necesidad de calidad frente a esta situación, lo que implica que el docente tenga un papel principal en el proceso a desarrollar. Por razones como estas se requiere de investigación y acciones permanentemente que contribuyan a la formación docente y den respuestas dentro de la acción pedagógica.

En el caso de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, la actividad experimental y la mediación didáctica son aspectos fundamentales para conseguir este propósito; en consecuencia, la investigación al respecto constituye una de las líneas más importantes en la didáctica de las ciencias desde hace ya mucho tiempo (Carrascosa, Gil-Pérez, Vilches y Pablo, 2006). Por tanto, y de acuerdo con Barbasán (2015), es fundamental que los docentes tengan una formación especializada de las ciencias naturales, que conozcan su disciplina; de lo contrario, el profesor puede caer en métodos basados en la memorización mecánica y actividades planteadas por libros de textos, dejando a un lado acciones, innovadoras del aprendizaje significativo y cooperativo que permiten la participación activa del estudiante en la construcción y apropiación del conocimiento. De igual forma, es importante que los docentes se formen en trabajo experimental y posean amplios conocimientos en áreas de la psicología, de la pedagogía y de la didáctica, así como poseer la metodología y las competencias pedagógicas necesarias para trabajar en el aula. Lo anterior potenciado con la reflexión constante en busca del mejoramiento de los procesos educativos.

A partir de lo anterior, este estudio pretende responder el siguiente interrogante: ¿Cómo la mediación didáctica y la reflexión en acción contribuyen al desarrollo de actividades experimentales en docentes en formación en ciencias naturales? Para responder, se realizó una investigación con dos estudiantes en formación de séptimo semestre de la Licenciatura en Educación Básica con Énfasis en la Enseñanza de las Ciencias Naturales, de la Universidad del Valle, en el marco del curso denominado la Mediación Didáctica en las Ciencias Naturales, en el cual se realizó el seguimiento a su praxis educativa en seis clases: tres, en el marco de dicho curso y que se denominaron *microclases*, y las tres restantes, en una institución educativa del sector oficial.

Antecedentes

La relación entre la teoría y la práctica constituye un problema en casi todos los ámbitos de la vida; las discrepancias entre los discursos y los hechos son habituales. También en el campo de la educación, ambas sufren desencuentros. Al respecto, se destaca la distancia que existe entre la producción de conocimiento y su puesta en los centros escolares, como lo argumentan Porlan y Rivero (1999); Korthagen (2007, 2010); Rozada (2007); Allen (2009); Elliott (2010); Álvarez (2013) (citados por Álvarez, 2015).

Autores como Korthagen (2007); Korthagen y Kessels (2009) (citados por Álvarez, 2015) plantean las siguientes situaciones como posibles causas de esta ruptura:

- La resistencia del profesorado a cambiar su forma de pensar y su escaso contacto con el conocimiento pedagógico disponible.
- El lenguaje altamente formalizado empleado por los académicos y su distancia respecto a los problemas escolares reales.

- La cantidad de estímulos que pautan la acción docente: el contexto del centro, el currículo, el grupo de alumnos, etc.
- La dificultad del docente para expresar en palabras su acción didáctica cotidiana.
- La ambigüedad de la práctica y su escasa valoración social, así como la multiplicidad de teorías sobre la enseñanza creadas desde diferentes perspectivas.
- La falta de contacto y colaboración cotidiana entre docentes y académicos (p. 185).

Algunos autores estudian posibles soluciones o formas de mejorar los procesos de enseñanza con la finalidad de buscar coherencias entre la teoría y la práctica, este es el caso de Rodríguez (2010), quien realiza un trabajo investigativo sobre el pensamiento de Schön referente a la preparación profesional más adecuada para la práctica, y hace énfasis en la formación tutorizada y en el aprendizaje en la acción. Aquí se plantea que la construcción del conocimiento es mediada por un diálogo entre estudiante y docente, donde las complejas formas de interacción se ajustan a los distintos contextos y formas de enseñanza/aprendizaje, incluyendo las ciencias experimentales. El autor presenta la práctica reflexiva como un punto clave en la formación y preparación docente, reflexionando en lo que hacemos y pensando en nuevas formas que ayuden a mejorar el accionar docente, según las necesidades actuales y futuras.

También, Espinosa (2016) propone la mediación didáctica y la reflexión como herramientas que ayudarían a solucionar la ruptura entre la teoría y la práctica. En su investigación, realizada con docentes en formación, logra evidenciar que los aspectos antes mencionados junto con su interacción en la práctica educativa en contextos reales permiten mejoras en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales.

Es importante que los docentes hagan investigación de su permanente formación, se preocupen por su acción en el aula, generen investigaciones o teorías que busquen contribuir a estos procesos. Díaz (2006) realiza un estudio en el que examina la formación docente desde dos de sus categorías de análisis más importantes: la práctica pedagógica y el saber pedagógico, las cuales se revelan en sus entidades ontológicas, teóricas y epistemológicas cuando se indaga sobre el proceso formativo, resaltando que la acción docente no puede ni debe estar limitada solo a consumir conocimientos producidos por otras personas, sino que debe aportar al desarrollo real de un docente investigador, puesto que, cuando este es generador de teorías se encuentran la posibilidad de producir nuevos conocimientos, desde un proceso reflexivo, que deben ser socializados y sistematizados para que sean útiles para la sociedad.

Marco teórico

El docente mediador de aprendizaje

La mediación es un acto consiente, cuyo propósito es servir de puente entre el entorno y el pensamiento de un individuo. Tébar (2009) plantea la mediación como un factor humanizador de transmisión cultural, donde la cultura y los medios

de información son la fuente de cambio, y el mediador se interpone entre la información del exterior y el individuo; de esta manera se logra un cambio en el significado del estímulo, y se crean en el individuo actitudes críticas y reflexivas que lo llevarán a potenciarse como ser humano.

Las sociedades están en un constante cambio, y esto le exige a la educación renovarse constantemente; en este sentido, el docente está llamado a cumplir con un papel protagónico y prepararse para su papel como mediador.

Uno de los principales factores de cambio es mejorar la calidad de la educación, donde el docente será la piedra angular entre los contenidos curriculares y los estudiantes, por ende, es pertinente caracterizarlo. Para este propósito, Tébar (2009) menciona que el profesor es el mediador entre los conocimientos que el niño o estudiante posee y el conocimiento que pretende que construya, siendo aquel quien guía este proceso.

Para cumplir con lo anterior el docente se apoya en la mediación, la cual se hace evidente cuando el docente selecciona contenidos educativos y métodos de enseñanza, con una finalidad determinada, en este punto el docente está pensado en su rol como docente, su rol como mediador.

El docente mediador debe tener como objetivo que el estudiante vaya más allá de la asimilación de contenidos, y aprenda a aprender y a pensar, a construir un conocimiento significativo que tenga relevancia para su vida; que logre que el estudiante sienta una necesidad de querer aprender, construir conocimientos y descubrir más y más.

Para lograr que el estudiante tenga una motivación por la búsqueda autónoma de conocimiento, es indispensable que el docente mediador acompañe este proceso, brindando posibilidades diferentes, nueva información y posibles caminos, para que el estudiante persista en el descubrimiento de sus propias estrategias en la búsqueda de soluciones y conocimientos.

El docente mediador debe ser un experto en técnicas y estrategias de aprendizaje, lo que le permitirá intervenir de forma eficiente en la solución de las deficiencias que pueda encontrar, además debe tener características esenciales en la interacción mediadora como la intencionalidad, la trascendencia y el significado, entendiendo la manera efectiva de relacionarse teniendo en cuenta las necesidades del estudiante, ya sean cognitivas, afectivas o motivacionales.

Además, debe ser un investigador de su propia acción modificadora, la cual puede abarcar todo tipo de problemas de aprendizaje, la mediación entre el contenido y el estudiante es un tema complejo el cual requiere de la reflexión entre docentes, y de una constante revisión de propuestas de autores o investigadores a este respecto (Escobar, 2011, p. 59).

En investigaciones realizadas por González (2010), Poveda (2006), Basso de Torres, Montañez y Torres (2005), Arumi (2006), Monereo (2007) y Tébar (2003), se refieren algunos aspectos relevantes para el estudio de la mediación del aprendizaje en el aula, como: a) la incidencia del aprendizaje cooperativo como estrategia incorporada a diario en el aula de clase; b) los beneficios que puede generar la teoría de la *modificabilidad estructural cognitiva* (MEC) y de la *experiencia de aprendizaje mediado* (EAM) en la formación docente; c) los múltiples elementos intervinientes en el proceso de aprender y su incidencia en la actuación de estudiantes y docentes, en sus estrategias de aprendizaje y enseñanza; d) el fomento del enfoque socioconstructivista en los procesos propios del aprendizaje; e) la mediación entre pares en el proceso de aprendizaje escolar, y f) el perfil del mediador de acuerdo con el programa de enriquecimiento de Feuerstein (1995).

La reflexión: un punto clave en la formación docente

En la literatura encontramos distintas concepciones sobre reflexión, una de estas es la de Korthagen (2001, citado por Guerra 2009), quien la asume como un proceso mental que

busca estructurar y reestructurar una experiencia o un conocimiento; enfatiza el rol básico de la formación de nuevas estructuras mentales durante el proceso de enseñanza, y que la reflexión puede tener lugar después de la acción (reflexión sobre la acción) o durante la acción (reflexión en la acción). Jay y Johnson (2002, citado por Guerra 2009) la definen como un proceso individual y colaborativo que implica experiencia y duda, y que comprende la identificación de elementos y aspectos claves de una temática, lo que permite lograr claridades y modificaciones de la acción. A partir de lo anterior se puede inferir que la reflexión debe ser una de las habilidades fundamentales de un docente, y por tanto un aspecto importante en su formación.

Para Schön (1992), la reflexión es una acción consciente que permite comprender una forma de proceder ante una situación, esto es posible cuando un individuo percibe una nueva situación, como un elemento de su repertorio, desarrollando un modo de verla y una posibilidad de actuar sobre ella. Ahora bien, cuando el individuo realiza una acción exploratoria de sus situaciones, logra identificar su conveniencia y adecuación, llevando acabo un diálogo reflexivo con su situación lo que se convierte en un experimento de reformulación.

La reflexión, desde la práctica realizada por el docente en formación que a su vez se concibe como un estudiante, le permite imponerse a una situación problema, logrando soluciones autónomas, rompiendo esquemas o maneras de proceder expuestas por la sociedad, lo que convierte a la reflexión en una herramienta para potenciar cualidades propias del docente en formación, contribuyendo a una formación pertinente.

La experimentación y la mediación en el aula

Según Arca, Guidoni y Mazzoli (1990, citados por Ruiz y Flores, 1999),

La experimentación para la enseñanza es distinta a la que se realiza en la investigación científica, ya que no es posible pretender que se realice en cada caso el extenso proceso que conduce al científico a un descubrimiento o la formulación de una ley, y que muchas veces le ocupa la mayor parte de su vida. Por eso, los experimentos efectuados con fines didácticos tienen siempre el carácter de una verificación mediante el redescubrimiento, la inducción o la comprobación. (p. 5)

La experimentación en el aula cumple un papel importante en el aprendizaje y desarrollo de competencias; contribuye a la formación de estudiantes reflexivos, críticos y analíticos, y supone investigación y búsqueda de información para complementar el conocimiento, e ideas previas.

El aprendizaje por medio de la experimentación no solo se construye con la manipulación de un determinado material, sino que también debe de estar acompañado de diferentes acciones como la comunicación, el debate, la reflexión, lo que permitirá un mejor análisis y confrontación de las hipótesis. De esta manera, el estudiante estará inmerso en un ambiente propicio para la experimentación y comprobación de las nociones que tenga del mundo.

El docente mediador se convierte en fomentador de análisis; inductor de cambios; activador de búsqueda; motivador y facilitador de experiencias; suscitador de discusión y crítica; generador de hipótesis, situaciones problema y alternativas; promotor y dinamizador de cultura, frente a un grupo estudiantil que piensa, crea, transforma, organiza y estructura conocimientos en un sistema personal y dinámico (Suárez, 2005, p. 65).

De aquí la importancia del papel que debe cumplir el docente, el cual necesita capacitarse, tener una actualización permanente, un dominio de los procesos de enseñanza y aprendizaje para guiar de manera efectiva, promover la reflexión y mejorar la práctica educativa (Parra, 2010).

Díaz y Hernández (1999) expresan que el docente se convierte en un organizador y mediador en el encuentro del estudiante con el conocimiento y su principal función es orientar y guiar la actividad mental constructiva de sus estudiantes. También, Ferreiro (2006, citado por Parra, 2010, p. 119) señala que el docente mediador favorece el aprendizaje, estimula el desarrollo de potencialidades y corrige funciones cognitivas deficientes; es decir, mueve al sujeto a aprender en su zona potencial.

Metodología

La investigación se realiza con dos docentes en formación de la Licenciatura en Educación con énfasis en Ciencias Naturales de la Universidad del Valle, en el marco de un curso perteneciente a las electivas profesionales que deben elegir los estudiantes como parte de la estructura curricular del programa. Dicho curso, que lleva el nombre de Mediación Didáctica en Ciencias Naturales, se ofrece durante un semestre, con una intensidad de tres horas semanales, por dieciséis sesiones en total. Su desarrollo implica una cualificación de los estudiantes, que incluye abordar diferentes temáticas, así como el diseño e implementación de clases en ciencias naturales: seis en total, tres

de ellas realizadas en la institución educativa a estudiantes del grado octavo y tres de ellas en el marco de dicho curso (microclases).

Teniendo en cuenta lo anterior, la metodología a tener como referente será el estudio de caso. Díaz, Mendoza y Porras (2011, p. 5.) plantea que esta "es una metodología de investigación sobre un inter/sujeto/objeto específico que tiene un funcionamiento singular, no obstante, su carácter particular también debe explicarse como sistema integrado".

El desarrollo de la investigación implica establecer varios momentos durante esta, como la caracterización académica de los estudiantes o docentes en formación, su cualificación, el análisis de sus registros fílmicos y las conclusiones respectivas, fruto de dicho análisis.

El producto final será el resultado de la recolección y el análisis de la información obtenida durante el proceso, el cual se apoyará en técnicas de recolección de información, como la filmación de clases, su observación y la aplicación de una matriz o rejilla para su análisis, y la reflexión que los docentes en formación realizan frente a su experiencia como docentes. Lo anterior permitirá tener la información necesaria, de forma que su análisis contribuya a mejorar los procesos de mediación de los futuros docentes en la enseñanza de las ciencias naturales.

Diseño metodológico

El primer momento consiste en realizar una caracterización de los estudiantes o docentes en formación que serán analizados. Estos docentes se complementarán para realizar entre los dos las diferentes clases. El propósito es tener la certeza de que hay homogeneidad en cuanto a su formación académica, la cual está dada a partir de la revisión del pénsum u hoja de vida académica.

El segundo momento consiste en la cualificación de los docentes en formación, el diseño, preparación e implementación de clases en ciencias naturales. En este momento se analizarán las clases realizadas por los

docentes en formación, discutiendo la pertinencia del desarrollo de estas. Así, el análisis y la reflexión sobre cada una de ellas permitirá construir elementos que ayudarán en la formación de los maestros estudiantes.

El tercer momento corresponde al análisis de las diferentes filmaciones realizadas a partir de la implementación de una matriz (anexo 1). En esta se establecen tres categorías: 1) en la *estructura de la clase*, como su nombre lo indica, se analizan aspectos generales, como la estructura de la clase, la pertinencia de su secuencialidad, la coherencia entre los objetivos planteados y las actividades propuestas, etc.; 2) en los *ambientes de aprendizaje* se establecen los diferentes comportamientos que tiene el estudiante, los cuales han sido generados por el docente; 3) el *ambiente de enseñanza* hace referencia a las diferentes acciones del docente durante el desarrollo de la clase.

El cuarto y último momento son las conclusiones del proceso vivido.

Desarrollo del diseño metodológico

El desarrollo del diseño metodológico se divide en los siguientes momentos: caracterización, cualificación, planificación/ejecución y evaluación.

Primer momento: caracterización en formación académica

El programa académico de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle brinda una formación básica y fundamental en las diferentes problemáticas de índole pedagógica y científica que tienen relación con la formación en las ciencias naturales y la educación ambiental en la Educación Básica. Ofrece una formación integral, la cual es una necesidad de los educadores, y profundiza sobre los contenidos, procesos y aplicación del saber de las ciencias naturales y la educación ambiental.

Para lograr lo anterior, el programa académico está enmarcado en los siguientes tipos de conocimientos: socioambiental, científico, pedagógico y didáctico. Al respecto, los estudiantes de séptimo semestre han adquirido conocimientos básicos disciplinares en química y biología a partir de cursos como Química I y II, Principios de Química Orgánica General y sus respectivos laboratorios; Biología Celular, Bioquímica, Fundamentos de Fisiología Humana, Zoología de Invertebrados y Vertebrados. En el pedagógico, a partir de asignaturas como Contexto Educativo y Pedagógico de las Ciencias Naturales, Contexto Curricular de las Ciencias Naturales, Modelos Pedagógicos, Líneas de Investigación, entre otros. En el didáctico, con asignaturas como: Modelos Didácticos, Historia y Enseñanza de las Ciencias Naturales, Diseño y Uso de Materiales, Diseño y Uso de Textos, Diseño y Uso de Videos. Desde el socioambiental, desde asignaturas como Ecología General, Historia de la Educación Ambiental, Cultura del Paisaje, Educación Ambiental, y Desarrollo Sostenible y Problemas Ambientales.

Con base en la información anterior se puede garantizar en gran medida que los estudiantes de séptimo semestre han tenido la misma formación, lo que brinda condiciones muy similares en cuanto a la formación académica. Es de anotar que el simple hecho que los estudiantes hayan cursado y aprobado de buena forma cada uno de los cursos mencionados no significa que tengan el

mismo nivel de apropiación del conocimiento en ellos, pero da garantía de que tienen una base conceptual similar.

Segundo momento: cualificación de los docentes en formación

La formación docente se debe entender como un proceso de investigación que no se limita solamente a plasmarlo en un currículo; por el contrario, debe ser transformado y enriquecido con la práctica misma de los docentes (Espinosa, 2016, p. 118). En ese sentido, es imperativo abordar las siguientes líneas temáticas a partir del curso ofrecido a estudiantes de séptimo semestre de la Licenciatura en Educación Básica con énfasis en Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Universidad del Valle:

- *Formación docente.* En el cual se abordan procesos de enseñanza/aprendizaje como una construcción social; el desarrollo de competencias como una necesidad para mejorar los procesos de aprendizaje, y la teoría y la práctica en la formación docente.
- *La mediación didáctica.* Aquí se reflexiona sobre el nuevo rol del docente (mediador y asesor). La mediación pedagógica para la autonomía en la formación docente. La interacción social y la mediación como herramientas para reconceptualización de la relación desarrollo/aprendizaje.
- *La implementación de algunos materiales didácticos en los procesos de mediación didáctica (parte práctica).* Entre estos se encuentra el laboratorio en la enseñanza de las ciencias, estrategias didácticas en el uso de las TIC y del texto escolar, reflexionando constantemente sobre estos procesos.
- *Microclases.* Se realizan clases cortas sobre distintos contenidos temáticos y metodologías pedagógicas, evidenciando el proceso de enseñanza en contextos reales.

Aquí, el estudiante es partícipe y ejecutor de su propio aprendizaje, la metodología se enfocó bajo principios de investigación-acción, resolviendo un problema concreto, con el propósito de mejorar la praxis educativa en un contexto real. Se desarrolló un proceso planificado de acción, observación, reflexión y evaluación de carácter cíclico guiado por los agentes involucrados (estudiantes y docente).

En el carácter cíclico la acción se entiende como procesos de intervención en el aula, y la reflexión, como el análisis de estos. Tales aspectos se deben alternar, siendo dependientes mutuamente. En cuanto a la planificación, esta debe ser flexible, pues requiere de una constante reconstrucción mediante la integración de elementos relevantes.

El fundamento metodológico del curso se basa en tres pilares: lo teórico, lo práctico y la reflexión. El primero se refiere a la reconstrucción conceptual, para lo cual se realizaron seminarios y talleres donde se construyeron conceptos claves en los procesos de mediación didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales. En cuanto a lo práctico, se pretende que, a partir del análisis de diferentes momentos de clase –donde el docente en formación construye ideas, planifica, proyecta, propone y ejecuta clases de ciencias naturales–, y a su vez consolida e interioriza los conceptos abordados en lo teórico. El último pilar es la reflexión, que corresponde a un eje entre los dos pilares anteriores; aquí se reflexiona sobre opiniones de expertos utilizando algunas lecturas sobre enseñanza de las ciencias naturales, también se reflexiona sobre sí mismo, sobre su futuro como docente y sobre los procesos prácticos que se desarrollan dentro del curso.

Tercer momento: planificación/ejecución y evaluación

En este momento los estudiantes o docentes en formación planifican las clases que realizarán, teniendo en cuenta la conceptualización desarrollada en el curso y el tipo de público al cual se dirigen, estas clases serán filmadas y analizadas, reflexionando sobre la pertinencia y adecuación de su praxis.

En este momento se busca, con base a las estrategias metacognitivas empleadas como la observación, la reflexión, la autoevaluación, la planificación, que el docente en formación genere conciencia, y enfoque su atención en contenidos y acciones importantes de su práctica para así alcanzar los propósitos establecidos.

Las filmaciones de las clases serán analizadas objetivamente, mediante la implementación de una matriz, la cual arrojará una valoración numérica. De esta manera se evidencia el avance o mejora que presentan los docentes en formación en sus clases.

Cuarto momento: análisis y resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos del análisis de las diferentes clases realizadas por los docentes en formación. Los valores fueron clasificados con la escala para la categorización de la matriz antes mencionada (anexo 1).

Tabla 1. Valoración del proceso de enseñanza de los docentes con mediación didáctica, clases realizadas en el curso (universidad)

Categoría	Clase # 1	Valoración	Clase # 2	Valoración	Clase # 3	Valoración
Estructura de la clase	35/60	AS	40/60	S	42/60	S
Ambiente de aprendizaje	20/40	AS	30/40	S	30/40	S
Ambiente de enseñanza	60/105	AS	75/105	S	75/105	S

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Valoración del proceso de enseñanza de los docentes con mediación didáctica, clases realizadas en la institución educativa

Categoría	Clase # 1	Valoración	Clase # 2	Valoración	Clase # 3	Valoración
Estructura de la clase	23/60	PS	34/60	AS	28/60	AS
Ambiente de aprendizaje	18/40	AS	23/40	AS	23/40	AS
Ambiente de enseñanza	41/105	PS	41/105	PS	44/105	AS

Fuente: elaboración propia.

A continuación, se presenta el análisis de los resultados, según las categorías establecidas.

Resultados obtenidos de las clases realizadas en el curso (universidad)

Categoría 1. Estructura de la clase

En esta categoría se analizan los aspectos generales de la clase, para lo cual se establecen subcategorías, en tres momentos (inicio, desarrollo, cierre). Para su abordaje se tiene en cuenta la secuencialidad, la pertinencia de las actividades y su desarrollo.

En las clases realizadas dentro del curso, se evidencia una mejoría dentro de la categoría en mención, los docentes en formación (DF) logran pasar de una valoración de “Algo satisfecho (AS)” en su primera clase, a un “Satisfecho (S)” en las posteriores. En términos generales, según los resultados, se resalta un progreso en el desarrollo de los tres momentos de la clase; se observa una secuencia clara y pertinente en cada una de las fases de la clase; etc. En cuanto al manejo de grupo y participación de los estudiantes, se evidenció una mejora entre las clases 1 y 2, la cual se mantuvo en la clase 3. La duración establecida para la ejecución de las clases en la universidad fue de 20 minutos; la intención era que los DF planearan su clase, y que en esta se observaran los tres momentos de ella. También, se buscaba que establecieran propósitos claros y alcanzables, de tal forma que aprendieran el manejo del tiempo; sin embargo, este aspecto no se dio de forma correcta, solo la clase 3 pudo tener un cierre adecuado.

Categoría 2. Ambientes de aprendizaje

En esta categoría se busca analizar los comportamientos de los DF, como respuesta a la propuesta de curso hecha por el docente encargado. Dentro de las subcategorías se pueden mencionar: los estudiantes hacen aportes al proceso de aprendizaje, los estudiantes trabajan concentradamente y orientados hacia la resolución de las actividades experimentales, se observa una interacción entre ellos con respecto al desarrollo de la clase, entre otras.

En términos generales, se evidencia una mejoría al pasar de una valoración AS en la clase 1, a una S en las posteriores clases, se resaltó la subcategoría referente a que los estudiantes aporten al proceso de aprendizaje, ya que los DF desarrollan su clase teniendo en cuenta los aportes de los estudiantes. Se logró que estos trabajaran concentrada y activamente hacia la resolución de la actividad experimental propuesta. Se evidencio el vínculo entre los DF y los estudiantes en todos los momentos de la clase.

Categoría 3. Ambientes de enseñanza

En ella se busca indagar sobre las acciones que los DF emplean en el aula a partir de subcategorías, como la existencia de un diálogo continuo entre docente y estudiante; las actividades propuestas en el aula propician la reflexión; los métodos o estrategias planteadas permiten alcanzar los objetivos, entre otras subcategorías, de tal forma que favorezcan los procesos de enseñanza y, por ende, la construcción del conocimiento escolar.

La clase 1 tuvo una valoración de AS, en esta los DF generaron preguntas como estrategia de participación, también se usó un simulador como ayuda para explicar el tema, y se realizó una actividad demostrativa como evidencia del contenido tratado en la clase. Ahora, durante la clase 2 se observó una mejoría y se logró una valoración de S. En esta clase se aprecia un diálogo continuo que posibilita la construcción del conocimiento entre docente y estudiante. La actividad experimental propuesta se convirtió en el centro de la clase, los estudiantes se vieron participativos y generaron hipótesis y explicaciones del fenómeno observado. La dinámica maestro/estudiante/conocimiento interactúa como elemento de la situación didáctica dentro del aula. El docente en el desarrollo de su práctica integra los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales del conocimiento científico. El método o estrategia planteada durante la clase permitió alcanzar los objetivos esta.

En la clase 3 se observó una mejoría reflejada en la valoración S; aquí, los estudiantes construyeron un instrumento llamado *fluviómetro*, con el cual los DF lograron integrar el contenido científico, su importancia y funcionalidad. Los DF tuvieron una comunicación fluida con los estudiantes al orientar la explicación de los conceptos y la construcción del contenido, lo que permitió que los momentos de la clase se logaran, cumpliendo con los objetivos planteados.

Resultados obtenidos de las clases realizadas en la institución educativa

Es pertinente aclarar que, de las clases realizadas por los DF en la institución educativa, dos fueron teóricas, donde se introdujeron los conceptos científicos, y en la tercera se aplicó una actividad experimental como método de aprendizaje. Por tanto, en su análisis los ítems referentes a la actividad experimental solo se tuvieron en cuenta para la clase 3.

Categoría 1. Estructura de la clase

Se evidenció una pequeña mejora en las clases 2 y 3 con valoración de AS, pues la clase 1 tuvo valoración "Poco satisfecho (PS)". Los momentos con más dificultad fueron el inicial y el cierre, pues no eran adecuados o simplemente eran inexistentes. Las fases de la clase no se evidenciaron con claridad, solo la clase 3 fue positiva en este aspecto. El manejo del grupo no fue pertinente, ya que se observaba distracción, ruido y poca participación; aspecto que mejoró en la clase 3. La duración de las clases institucionales fue de aproximadamente una hora, tiempo muy superior a los 20 minutos con los que se contaba para las clases en la universidad, no obstante, este tampoco se manejó de forma adecuada durante la clase.

Categoría 2. Ambientes de aprendizaje

Esta categoría mantuvo la misma valoración (AS). Se resalta la construcción de conocimiento con base en las ideas previas de los estudiantes, las cuales se obtenían por medio de preguntas; sin embargo, las situaciones de aprendizaje no aportaron al ámbito de la realidad de los estudiantes, no se presentó interacción entre ellos en cuanto a la construcción del conocimiento, pues no se establecieron acciones motivadoras por parte de los DF. Las clases 1 y 2 se tornaron planas, y los estudiantes no generaron muchas ideas ni preguntas; se limitaron a responder los interrogantes de los DF. No se evidenció autonomía en la construcción de su conocimiento, y no se presentaron estrategias por parte de los DF para invertir la situación.

Categoría 3. Ambientes de enseñanza

En esta categoría se tuvo en cuenta la planeación de las clases; la 1 y 2 pretendían introducir la temática a desarrollar, y la clase 3 presentó la implementación de la actividad experimental. Las dos primeras tuvieron una valoración de PS, pues a pesar de tener en cuenta lo mencionado anteriormente, no se establecieron estrategias que permitieran fomentar motivación, lo que derivó en una escasa participación e interacción por parte de los estudiantes. Gran parte de las clases fueron solo de transmisión de contenidos. En la clase 3 se estableció una actividad experimental que reflejó una mejoría, y se alcanzó una valoración de AS. A pesar de ello, esta actividad no fue desarrollada de la mejor manera, pues la participación por parte de los estudiantes no fue la adecuada; tampoco los DF lograron estimular el desarrollo de habilidades científicas como la observación, la comunicación, la generación de hipótesis, etc.

Conclusiones

Teniendo en cuenta que la pregunta que orientó el trabajo, ¿Cómo la mediación didáctica y la reflexión en acción contribuyen al desarrollo de actividades experimentales en docentes en formación en ciencias naturales?, se puede concluir lo siguiente:

- Es necesario que los DF tengan una actitud positiva durante el proceso vivido, que tengan disposición a reflexionar sobre su práctica en el aula, abiertos a las críticas y a interiorizar las ideas que pretenden contribuir a mejorar la formación docente. Estas ideas son planteadas en la teoría y por el docente encargado, lo cual se sustenta con la evidencia de mejoría de los procesos de enseñanza que tuvieron los DF analizados.
- La práctica en el aula desarrollada por los docentes es un proceso complejo y único, en los cuales intervienen diversas variables, una de estas es lo que el docente sabe en cuanto a conocimiento científico y pedagógico. Los DF tienen un pénsum amplio en cuanto a este aspecto; sin embargo, en la práctica se evidencia una escasa apropiación de este, por ello la mediación didáctica y la reflexión entran a desempeñar un papel importante, contribuyendo a mejorar la praxis docente y fortaleciendo procesos de comunicación y aspectos didácticos y pedagógicos.
- A pesar de que el pénsum de los DF, contienen asignaturas las cuales tienen una gran componente experimental, estas se ven reflejadas en el aula de clase tal como se las han presentado durante su proceso de formación disciplinar (biología, química, física), obviando las teorías pedagógicas y didácticas con las cuales se forman. De ahí la importancia de los espacios que motiven a la reflexión docente frente a su continuo accionar en el aula de clase.

- Se requiere de más espacios donde los DF se enfrenten a procesos de enseñanza donde sea posible realizar autocritica y reflexión sobre su praxis, con el fin de establecer mejores formas de participar en las aulas de clase, ya que los DF en las clases institucionales no se apropiaron de los contenidos tratados en el curso de mediación didáctica, y muchos de los aspectos de carácter relevante que fueron desarrollados no se reflejaron en la práctica.
- Se evidenció que el planteamiento y desarrollo de las actividades experimentales en un contexto real como lo fue la institución educativa no fue adecuado, caso contrario ocurrió en las clases realizadas en la universidad, las cuales tuvieron una valoración muy positiva, generando actitudes positivas frente a los procesos de aprendizaje. Esto permite resaltar la necesidad de los DF en tener espacios en contexto real, de tal forma que permitan consolidar los conocimientos adquiridos durante su formación académica.

Referencias

- Álvarez-Álvarez, C. (2015). Teoría frente a práctica educativa: algunos problemas y propuestas de solución. *Perfiles Educativos*, 37(148), 172-190.
- Arumí, M. (2006). *Incidencia de una acción pedagógica dirigida a la autorregulación: Dos estudios de caso en el aula de iniciación al aprendizaje de la interpretación consecutiva*. [Tesis doctoral]. Departamento de Traducción y Filología de la Universitat Pompeu Fabra. Barcelona. http://www.tdx.cesca.es/ TESIS_UPF/AVAILABLE/TDX-82703// tma1de3.pdf.
- Barbasán-Aparicio, F. (2015). *La metodología experimental de la enseñanza de las ciencias en educación primaria*. [Tesis de grado de Educación Primaria]. Facultad de Educación y Psicología. Universidad de Navarra.

- Basso de Torres, I., Montañez, S. y Torres, G. (2005). Una experiencia de perfeccionamiento docente en servicio: Aplicación de la propuesta de aprendizaje mediado. *Acción Pedagógica*, 20, 58-73.
- Carrascosa, J., Gil-Pérez, D., Vilches Peña, A. y Pablo, V. (2006). Papel de la actividad experimental en la educación científica. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 23(2), 157-181.
- Díaz Barriga, A. y Hernández Rojas, G. (1999). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista*. México: McGraw-Hill.
- Díaz de Salas, S.A., Mendoza Martínez, V.M. y Porras Morales, C. M. (2011). Una guía para la elaboración de estudios de caso. *Razón y palabra*, 16(75), 1-23.
- Díaz Quero, V. (2006). Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico. *Laurus*, 12(extr.), 88-103.
- Escobar, N. (2011). La mediación del aprendizaje en la escuela. *Acción Pedagógica*, 20(1), 58-73.
- Espinosa Ríos, E.A. (2016). La reflexión y la mediación didáctica como parte fundamental en la enseñanza de las ciencias: un caso particular en los procesos de la formación docente. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 40, 175-209.
- Feuerstein, R. (1995). *Programa de enriquecimiento instrumental*. Madrid: Bruño.
- González, M. (2010). *El alumno ante la escuela y su propio aprendizaje: algunas líneas de investigación en torno al concepto de implicación*. http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol8num4/art1_hm.htm.
- Guerra Zamora, P. (2009). Revisión de experiencia de reflexión en la formación inicial de docentes. *Estudios Pedagógicos (Valdivia)*, 35(2), 243-260.
- Monereo, C. (2007). Hacia un nuevo paradigma del aprendizaje estratégico: el papel de la mediación social, del self y de las emociones. *Revista Electrónica de Investigación Psicoeducativa*, 5(3), 497-534.
- Parra, K.N. (2010). El docente de aula y el uso de la mediación en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Investigación y Postgrado*, 25(1), 117-143.
- Poveda Serra, P. (2006). *Implicaciones del aprendizaje de tipo cooperativo en las relaciones interpersonales y en el rendimiento académico*. Alicante: Universidad de Alicante.
- Rodríguez, M.A. (2010). El prácticum reflexivo en el aprendizaje de las ciencias experimentales. Un acercamiento a los planteamientos de Donald Schön. *Revista Ciencias de la Educación*, 36, 136-151.
- Ruiz, M.G. y Flores, R.C. (1999). Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en educación básica. *Perfiles Educativos*, 84.
- Schön, D.A. (1992). *La formación de profesionales reflexivos: hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Madrid: Paidós Ministerio de Educación y Ciencia.

Suárez, R. (2005). *La educación. Teorías educativas. Estrategias de enseñanza aprendizaje*. Madrid: Trillas.

Tebar, L. (2003). *El perfil del profesor mediador*. Madrid: Santillana.

Tébar, L. (2009). *El profesor mediador del aprendizaje*. Bogotá, Colombia: Magisterio Editorial.

Para citar este artículo

Quiroz Londoño, F. (2020). El papel de la reflexión y la mediación didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales: un estudio de caso de profesores en formación. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (47), 161-178. <https://doi.org/10.17227/ted.num47-6558>

Anexo 1.

Matriz para analizar las clases filmadas

El presente cuestionario es una adaptación del formato original de observación de clases empleado por el Gobierno alemán, el cual tiene como base el marco de calidad de los colegios alemanes en el extranjero. La presente adaptación busca analizar el papel del docente como mediador didáctico en el aula de clase, de tal forma que brinde elementos dentro del proceso de formación docente en ciencias naturales y educación ambiental.

Fecha:

Asignatura:

Grado:

Institución educativa: Privada..... Oficial.....

Institución educativa:

Docente(s):

Aspecto a tener en cuenta	Valoración				
	1	2	3	4	5
Estructura de la clase					
El profesor diligencia el formato de planeación previo a la clase.					
Inicio: se establecen los propósitos que se desean alcanzar durante la clase.					
Desarrollo: Se realizan actividades que permitan alcanzar los propósitos establecidos.					
Cierre: el docente hace un cierre de forma adecuada estableciendo las conclusiones o ideas finales de la actividad.					
Los objetivos de la clase se mencionan al inicio de esta, y son aclarados o explicados.					
Se observa una secuencia clara y pertinente de las fases de la clase.					
El profesor maneja los tiempos establecidos en la planeación de la clase.					
El profesor vela por un buen ambiente de trabajo, es decir, por mantener el ruido en un nivel adecuado y porque los estudiantes puedan participar y ser escuchados.					
Si se interrumpe la clase (por tardanzas, conflictos entre alumnos, etc.), el profesor interviene con rapidez y determinación.					
Se observa un manejo de grupo que permite el buen desarrollo de la clase.					
El lenguaje y el tono de voz del profesor durante la clase es adecuado y facilita la comprensión del tema a desarrollar.					
La distribución de los puestos de trabajo es acorde al tipo de actividades que se realizan en el aula.					
Ambientes de aprendizaje					
El proceso de aprendizaje se construye con base en los conocimientos previos, habilidades y la orientación dada por el docente.					
Los estudiantes establecen relaciones con lo abordado en clases anteriores u otras disciplinas.					

Aspecto a tener en cuenta	Valoración				
	1	2	3	4	5
La situación de aprendizaje aporta al ámbito de realidad de los alumnos (aprendizaje significativo/aprendizaje cercano a la realidad).					
Los estudiantes hacen aportes al proceso de aprendizaje.					
Los estudiantes trabajan concentradamente y orientados hacia la resolución de las actividades experimentales.					
Los estudiantes realizan preguntas, dirigidas tanto al profesor como a sus compañeros, para resolver dudas sobre el tema.					
Se observa una interacción entre los estudiantes con respecto al desarrollo de la clase.					
Los estudiantes utilizan los medios de manera adecuada: como fuente de información (p. ej.: libro de texto, utensilios experimentales, computador, calculadora de bolsillo, diccionarios).					
Ambientes de enseñanza					
Durante la clase se aprecia un diálogo continuo que posibilita la construcción del conocimiento entre docente y estudiante.					
El profesor modula el tono de la voz para garantizar la atención de los estudiantes.					
Las actividades del profesor y de los alumnos propician la reflexión y favorecen el aprendizaje de los estudiantes.					
Los métodos o estrategias planteadas durante la clase permiten alcanzar los objetivos de esta.					
Los métodos o estrategias planteadas son eficientes en relación con el tiempo de enseñanza y aprendizaje.					
El profesor plantea preguntas reflexivas con el fin de generar debates con los estudiantes.					
El profesor logra la participación activa de los estudiantes.					
El profesor resalta los aportes, virtudes y cualidades de los estudiantes de manera apropiada.					
El profesor utiliza diferentes estrategias o herramientas tales como medios audiovisuales, prácticas de laboratorio, talleres de manera clara que apoyen el desarrollo de la clase de manera efectiva y orientada hacia los objetivos establecidos.					
Las actividades en clase permiten a los estudiantes el trabajo y el intercambio en grupo/equipo.					
El profesor permite diversos caminos de aprendizaje y hace uso del error como oportunidad de aprendizaje.					
El profesor motiva a los estudiantes dispersos a participar activamente en clase.					
El profesor aprovecha fases del trabajo autónomo para el apoyo personalizado de estudiantes de manera individual o de grupos.					
El profesor motiva y despierta el interés en los estudiantes incluyendo en el desarrollo de las clases las relaciones entre ciencia, tecnología, sociedad y ambiente.					
El profesor observa detenidamente a sus estudiantes para determinar su estado de ánimo y posibles problemas que interfieran con su proceso de aprendizaje, para poder ayudarlos en la medida de sus posibilidades.					
El profesor identifica las dificultades de aprendizaje que puedan tener los estudiantes y las toma en consideración para el diseño de sus actividades y la implementación de nuevas estrategias en función de poder superarlas.					
El profesor en el desarrollo de su práctica integra los contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales del conocimiento científico.					

Aspecto a tener en cuenta	Valoración				
	1	2	3	4	5
El profesor interrelaciona e integra el conocimiento pedagógico y el conocimiento científico.					
El profesor tiene dominio de la actividad experimental, permitiendo un adecuado desarrollo de la clase.					
El profesor establece claramente los objetivos de las actividades experimentales en relación con los de la clase.					
La dinámica maestro/alumno/conocimiento interactúa como elemento de la situación didáctica dentro del aula.					

Escala de valoración

Categoría 1 "Estructura de la clase"	
Rango	Valoración
1-12	Insatisfecho (IS)
13-24	Parcialmente satisfecho (PS)
25-36	Algo satisfecho (AS)
37-47	Satisfecho (S)
48-60	Muy satisfecho (MS)

Categoría 2 "Ambientes de aprendizaje"	
Rango	Valoración
1-8	Insatisfecho (IS)
9-16	Parcialmente satisfecho (PS)
17-24	Algo satisfecho (AS)
25-32	Satisfecho (S)
33-40	Muy satisfecho (MS)

Categoría 3 "Ambientes de enseñanza"	
Rango	Valoración
1-21	Insatisfecho (IS)
22-43	Parcialmente satisfecho (PS)
44-64	Algo satisfecho (AS)
65-85	Satisfecho (S)
86-105	Muy satisfecho (MS)